

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-144643

(43)Date of publication of application : 19.05.1992

(51)Int.Cl.

A23G 3/00  
A23L 1/307

(21)Application number : 02-268632

(71)Applicant : AJINOMOTO CO INC

(22)Date of filing : 05.10.1990

(72)Inventor : YAMANAKA FUSAKO  
SAKAI KEIICHI

## (54) SWEET FOOD HAVING LOW CALORIFIC VALUE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prepare a food having excellent properties by substituting a part or total of sugar used as a sweetener component with a low-calorific sweetener and adding transglutaminase to the food material.

CONSTITUTION: A part or total of sugar used as a sweetener component of a sweet food is substituted with a low-calorific sweetener such as stevia and glycyrrhizin. A transglutaminase is added to the food in a proper preparation step and made to react with proteins in the raw material. The amount of addition, the reaction temperature, the reaction time, etc., are arbitrarily selected according to the kind of food to be prepared. The enzyme is inactivated by thermal sterilization after the completion of the enzymatic reaction to obtain the objective food.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-144643

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月19日

A 23 G 3/00  
A 23 L 1/307

9161-4B  
8114-4B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 低カロリー甘味食品

⑯ 特 願 平2-268632

⑰ 出 願 平2(1990)10月5日

⑱ 発 明 者 山 中 フ サ 子 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央研究所内

⑲ 発 明 者 酒 井 恵 一 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の素株式会社中央研究所内

⑳ 出 願 人 味の素株式会社 東京都中央区京橋1丁目15番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 川口 義雄 外5名

明 細 書

1. 発明の名称

低カロリー甘味食品

2. 特許請求の範囲

(1) 甘味成分である糖類の全部又は一部を低カロリー甘味料で代替したかつ蛋白を含む原材料からの低カロリー甘味食品の製造法であって該蛋白にトランスグルタミナーゼを作用させる工程を含む方法によって製造される低カロリー甘味食品。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、低カロリー化を目的として甘味成分である糖類を全部又は一部低カロリー甘味料で代替し、かつ蛋白を含む原材料から低カロリー甘味食品を製造する時に生ずる製品の物性の低下を回復するために製造工程内において蛋白成分にトランスグルタミナーゼを作用させることを特徴とす

る方法によって得られる低カロリー甘味食品に関する。

(従来の技術)

菓子類を含む甘味食品は、甘味付与のため及び物性面で、従来より砂糖など糖類が主として使用されている。その大きな要因は、糖類を使用しないと適切な物性を得ることができないためである。

しかしながら、昨今、糖類摂取の弊害が指摘されており、糖類なしでも物性が糖類使用時と遜色のない菓子類の開発が望まれている。

(発明が解決しようとする課題)

甘味食品(主として菓子類)に使用される糖類は、風味、物性(硬さ、弾力性、なめらかさ、保形性など)に非常に良い影響を与えている。実際、通常の菓子類製造の際に、甘味料として糖類を使用しないで低カロリー甘味料を使用した菓子は、

## 特開平4-144643 (2)

物性が非常に悪く、低カロリー甘味食品を製造するにあたって阻害要因となっている。

本発明の目的は、甘味成分として糖類を全く使用しないで低カロリー甘味料のみを用いた（ノンシュガー）又は糖類と低カロリー甘味料とを併用した低カロリーの、なおかつ風味、物性の良い菓子類などの低カロリー甘味食品を提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明者は、糖類を使用しない菓子類の種々の物性の改善に関し鋭意研究した結果、菓子類の原材料中に含まれる蛋白にトランスグルタミナーゼを作用させることにより、糖類使用の菓子類に近似する物性が得られることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、甘味成分である糖類の全部又は一部を低カロリー甘味料で代替し、かつ蛋

白を含有する材料から低カロリー甘味食品の製造法であって該蛋白にトランスグルタミナーゼを作用させる工程を含む方法によって製造される低カロリー甘味食品に関する。

白を含む原材料からの低カロリー甘味食品の製造法であって該蛋白にトランスグルタミナーゼを作用させる工程を含む方法によって製造される低カロリー甘味食品に関する。

本発明にいう甘味食品とは、グミキャンデー、ゼリー菓子、ラクトアイス、シャーベット、パフロアなどの甘味を付与されかつゼラチン、卵、牛乳などの蛋白を原材料中に含む食品である。

糖類としては、砂糖、液糖などを挙げることができる。

低カロリー甘味料としては、L-アスパルチル-L-フェニルアラニンメチルエステル（Aspartame, AP）、ステビア、グルチルリチンなどを挙げることができる。

本発明で使用するトランスグルタミナーゼ（TGase）とは、ペプチド鎖内にあるグルタミン残基の $\gamma$ -カルボキシアミド基のアシル転移

反応を触媒する酵素である。このTGaseは、アシル受容体としてタンパク質中のリジン残基の $\epsilon$ -アミノ基が作用すると、分子内及び分子間に $\epsilon$ -( $\gamma$ -Glu)-Lys 架橋結合が形成される。また、水がアシル受容体として機能するときは、グルタミン残基が脱アミド化されグルタミン酸残基になる反応を進行させる酵素である。

TGaseには、モルモットなどの哺乳動物由来のもの、微生物由来のもの（以上、特開昭64-27471）、魚類由来のものが知られているが、本発明の方法においてはTGaseは、その由来を問わず、いずれも使用可能である。更に、遺伝子組換え技術によって産生されるもの（特開平1-300000）も使用可能なことはいうまでもない。

本発明の低カロリー甘味食品を製造する方法は、製造工程中の適当な段階においてTGaseを作用させる以外は従来公知の方法をそのまま又は若

干変えて採用することができる。

従来公知の方法は所望の甘味食品によって異なることは周知である。

例えば、グミキャンデーは、まず、ゼラチン、グラニュー糖及び水を混合してゼラチンを膨潤させ、ついで加温してゼラチン及びグラニュー糖を完全に溶解し、これに果汁、フレーバなどを添加し、最後に成形することによって製造できる。

ゼリー菓子は、ゼラチンを膨潤させ、加温溶解したものに砂糖と水飴の混合物及び香料を加え冷却することによって製造できる。

ラクトアイスは、ヤシ油、脱脂粉乳、砂糖、ゼラチン、水などの原材料を混合溶解し、これを成形冷却することによって製造できる。

本発明の低カロリー甘味食品を製造するには、甘味成分である糖類の全部又は一部を低カロリー甘味料で代替する他に、上記の製造法における適

当な途中段階において、トランスグルタミナーゼを原材料中の蛋白に作用させる必要があるが、以下これについて説明する。

T G a s e の添加使用量は、所望の物性によって異なりまた使用する原材料の配合（レシピ）によっても異なるが、硬さ及び弾力性がともに強い甘味食品を得るには原材料中の蛋白1g当り通常10～2,000ユニットであり、柔かめの甘味食品を得るには通常0.1～200ユニットである。

T G a s e の酵素反応の温度及び時間は、これも又所望の物性により異なるが、特に限定されることがなく、例えば20～75℃、好ましくは40～60℃で10秒から4時間、好ましくは10～60分でよい。

酵素反応終了後は、例えば加熱殺菌により酵素の失活処理を行なう。

酵素反応を行なう適当な途中段階は、当業者であれば、後記実施例を参照するなどして極めて容

易に決定することができる。

（実施例）

以下、本発明を実施例により更に説明する。

#### 実施例1（グミキャンデー）

トランスグルタミナーゼを作用させ又は作用させずに、第1表に示すA、B、C及びDの4種のレシピを用いて合計8種類のグミキャンデーを試作した。ここに、トランスグルタミナーゼは、特開昭64-27471号の実施例1に記載の方法に準じて得られたBTG-1で比活性1040ユニット/g蛋白であって、これを作用させる場合は0.5g添加使用した。

第1表

原 材 料	レ シ ピ ー			
	A	B	C	D
(1) ゼラチン	14g	14g	14g	14g
(2) 水	28	28	28	28
(3) グラニュー糖	— (0%)	46 (10%)	93 (10%)	139 (60%)
(4) 水	181.5	135.9	89.1	43.4
(5) AP	0.82	0.55	0.27	—
(6) クエン酸	1.4	1.4	1.4	1.4
(7) グレープ果汁	4.0	4.0	4.0	4.0
(8) 色素（グレープ色）	0.1	0.1	0.1	0.1
(9) 香料（グレープエッセンス）	0.1	0.1	0.1	0.1
合 計	230	230	230	230

備 考：(1) グラニュー糖のg数の下のカッコ内は、合計230g中に占めるグラニュー糖の重量%である。

製造法は、次の通りであった。本発明のグミキャンデーの場合は、原材料(1)～(4)を混合攪拌してゼラチンを膨潤させ、ついで40～50℃に加温してゼラチン及びグラニュー糖を完全に溶解した。これにBTG-1を添加し、55℃で30分保持して酵素反応を行った後100℃で5分の加熱殺菌により酵素を失活させた。これに、原材料(5)～(9)を添加攪拌した後に成形して製品とした。

対照として、BTG-1を使用せずにグミキャンデーを製造したが、この場合はBTG-1を使用することに伴う工程は省略されるので、結局、原材料(1)～(4)混合攪拌、加温溶解後直ちに原材料(5)～(9)を添加攪拌した後に成形して製品とした。

8種のグミキャンデーについて、パネルn=10により物性（硬さ、弾力性）に関して官能評価を実施した。評価方法は、グラニュー糖含有量60%

(レシピ D) で B T G - 1 無添加で得られたグミキャンデーをコントロールとして他のものを比較するもので、評点は、次の通りであった。

- 0 点 …… コントロールより悪い  
 2.5 点 …… コントロールよりやや悪い  
 5 点 …… コントロールと同じ  
 7.5 点 …… コントロールよりやや良い  
 10 点 …… コントロールより良い

評価結果は、第 2 表の通りであった。

第 2 表

レシピー		A	B	C	D
糖含有量 (%)		0	20	40	60
BTG-1	添加	5.0	5.0	5.0	5.0
	無添加	0.5	2.5	3.5	5

を用いて合計 4 種類のゼリー菓子を試作した。トランスグルタミナーゼは実施例 1 におけるのと同じものであったが、これを作用させる場合は 0.1 g 添加使用した。

第 3 表

原 材 料	レシピー	
	A	B
(1) ゼラチン	10.8%	10.8%
(2) 水	54.2	19.6
(3) 砂糖	—	34.8
(4) A P	0.21	—
(5) 水 飴	34.8	34.8
(6) 香料 (グレープ)	0.1	0.1
合 計	100	100

製造法は、次の通りであった。本発明のゼリー菓子の場合において、レシピ A のときは、原材料 (1) 及び (2) を混合攪拌してゼラチンを膨潤させ、ついで 40～50℃ に加温して溶解した。これに

#### 特開平 4-144643 (4)

第 2 表の結果から次のことがわかる。B T G - 1 無添加品は、糖含有量が減少していくに従い物性 (硬さ、弾力性) はコントロールより著しく柔らかくなった。B T G - 1 無添加で糖含有量 40% より少ないものは、通常のグミキャンデー製造方法では型 (スターチモールド) に流し固めることができなかった。一方 B T G - 1 添加品は、糖含有量が 0% でも物性の優れたグミキャンデーを製造可能であった。

以上の点より、糖類の代替としてアスパルテーム (AP) をはじめとして高甘味度低カロリー甘味料を使用しかつ T G a s e を作用させることにより、物性が優れた、従来製造なしえなかった低カロリーのグミキャンデーが提供可能となった。

#### 実施例 2 (ゼリー菓子)

トランスグルタミナーゼを作用させ又は作用させずに、第 3 表に示す A 及び B の 2 種のレシピ

B T G - 1 を添加し、55℃ で 10 分保持して酵素反応を行った後、100℃ で 5 分の加熱殺菌により酵素を失活させた。これに、(5) を 116℃ まで一旦加熱した後 70℃ に冷却したもの、(4) 及び (6) を加えて攪拌し、冷却してゼリー菓子を試作した。レシピ B のときは、(1) 及び (2) より同様にしてゼラチン溶解物をつくり、これを同様にして酵素反応処理に付したものに、(3) 及び (5) を一旦 116℃ まで加熱した後 70℃ に冷却したもの及び (6) を加えて攪拌し、冷却してゼリー菓子を得た。

対照として B T G - 1 を使用することなく、従って B T G - 1 を使用することに伴う工程を省略して、ゼリー菓子を試作した。

4 種のゼリー菓子について、物性 (歯ごたえ) に関して、実施例 1 におけると同様にして官能評価を実施した。評価方法及び評点も実施例 1 におけると同様であった。

評価結果は、第4表に示す通りであった。

第4表

レシビー		A	B
糖含有量 (%)		0	14.8
BTG-1	添加	5.0	5.0
	無添加	1.0	5

第4表より、次のことがわかる。TG11を使用しない場合、砂糖使用品はBTG-1が無添加であってもその物性は大変良好であったが、砂糖が0%となると物性は非常に柔らかく、ゼリー菓子とはかなり異なるものであった。

これに対し、BTG-1を使用した場合は、砂糖不使用であっても物性は弾力のあるもので良好であった。すなわち、砂糖が0%であっても、その甘味をAPに置きかえ、さらにBTG-1を添加することにより食感の改良が可能となった。更に保形性も良くなった。

第5表

原 材 料	レシビー	
	A	B
(1) ヤシ油	3 %	3 %
(2) 脱脂粉乳	4	4
(3) AP	0.047	—
(4) 還元澱粉糖化物	15	—
(5) 砂糖	—	20
(6) ゼラチン	0.35	0.35
(7) 乳化剤	0.3	0.3
(8) 香料	0.2	0.2
(9) 水	77.1	72.1
合 計	100.0	100.0

#### 特開平4-144643 (5)

##### 実施例3 (ラクトアイス)

トランスグルタミナーゼを作用させ又はさせずに、第5表に示すA及びBの2種のレシビーを用いて合計4種のラクトアイスを試作した。トランスグルタミナーゼは実施例1におけると同じものであったが、これを作用させる場合は0.1g添加を使用した。

製造法は、次の通りであった。本発明のラクトアイスの場合は、APおよび香料以外の原材料を混合溶解し、これにBTG-1を添加攪拌して50℃に30分間保持して酵素反応を行なわせた。80℃、30分の加熱殺菌により酵素を失活させた後、室温で放置して冷却後エージングのため冷蔵庫に一晚入れておいた。その後AP及び香料を添加し、冷蔵庫に入れて凍結させて製品とした。

対照として、BTG-1を使用することなく、従ってBTG-1使用に伴う工程を省略して、ラクトアイスを試作した。

4種のラクトアイスについて、物性（なめらかさ）に関して、実施例1におけると同様にして官能評価を実施した。評価方法及び評点も実施例1におけると同様であった。

評価結果は、第6表に示す通りであった。

特開平4-144643 (6)

第6表

レシピー		A	B
糖含有量(%)		0	20
BTG-1	添加	5.0	5.0
	無添加	2.0	5

第6表より、次のことがわかる。TGaseを使用しない場合、砂糖使用品は、BTG-1が無添加であっても、その物性は大変良好であったが、砂糖が0%となると物性は非常にざらつき、なめらかさに欠けるものとなった。

これに対し、BTG-1を使用した場合は、砂糖不使用であっても、物性は良好であった。すなわち、砂糖が0%であっても、その甘味をAPに置き換え、さらにBTG-1を添加することにより食感の改良が可能となった。更に、保形性も良くなった。

## (発明の効果)

本発明により、甘味成分としての糖類を全部又は一部低カロリー甘味料に置きかえてもTGaseを使用することにより物性の良好な低カロリー甘味食品が提供されることとなった。

出願人(006)味の素株式会社  
 代理人 弁護士 川口 義雄  
 代理人 弁護士 中村 至  
 代理人 弁護士 船山 武  
 代理人 弁護士 依瀬 美  
 代理人 弁護士 坂井 淳  
 代理人 弁護士 霜越 正夫